

⑫ 公開特許公報(A)

平1-98446

⑤ Int. Cl.⁴

A 23 K 1/16

識別記号

3 0 4
3 0 1

庁内整理番号

B-6754-2B
F-6754-2B

④ 公開 平成1年(1989)4月17日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑬ 発明の名称 家畜、家禽用飼料組成物

⑭ 特 願 昭62-253851

⑮ 出 願 昭62(1987)10月9日

⑯ 発 明 者 岩 名 博 和 東京都東村山市栄町1-21-3 明治乳業株式会社中央研究所内
 ⑯ 発 明 者 田 上 勇 千葉県千葉市新港20-1 明治飼糧株式会社千葉工場内
 ⑯ 発 明 者 岡 崎 健 児 千葉県千葉市新港20-1 明治飼糧株式会社千葉工場内
 ⑰ 出 願 人 明治乳業株式会社 東京都中央区京橋2丁目3番6号
 ⑱ 代 理 人 弁理士 平木 祐輔

明 細 書

1. 発明の名称

家畜、家禽用飼料組成物

2. 特許請求の範囲

1. 乳酸菌培養液の濃縮物もしくは乾燥物、または乳酸菌培養液を遠沈処理して得た上澄液の濃縮物もしくは乾燥物のうち1種または2種以上からなる乳酸菌培養成分と、カルボン酸とを含有する家畜、家禽用飼料組成物。
2. 乳酸菌培養液がラクトバチルス属、ストレプトコッカス属、ビフィドバクテリウム属、ペディオコッカス属、及びロイコノストック属に属する乳酸菌の1種又は2種以上を使用して得られたものである特許請求の範囲第1項記載の家畜、家禽用飼料組成物。
3. 乳酸菌培養液が、pHを一定範囲に保持して乳酸菌が所要菌数に達するまで中和培養を行うことにより得られた乳酸菌高濃度培養液である特許請求の範囲第1項または第2項記載の家畜、家禽用飼料組成物。

4. 乳酸菌高濃度培養液が炭水化物1~5%含有培地によりpH4.5~7.0の範囲で、菌数が5~50×10⁸/mlとなるまで中和培養を行うことにより得られたものである特許請求の範囲第1~3項のいずれかの項に記載の家畜、家禽用飼料組成物。

5. カルボン酸が炭素数3~6個を有する乳酸、リンゴ酸、クエン酸、酒石酸、グルコン酸、コハク酸、フマル酸等の1種又は2種以上の組合せからなる特許請求の範囲第1項記載の家畜、家禽用飼料組成物。

6. 乳酸菌培養成分とカルボン酸の重量比率が固形分換算で0.6:1~10:1である特許請求の範囲第1項記載の家畜、家禽用飼料組成物。

7. 乳酸菌培養成分及びカルボン酸の合計含有量が固形分換算で0.1~2%である特許請求の範囲第1項記載の家畜、家禽用飼料組成物。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、家畜、家禽の下痢、軟便を予防し、

発育を促進させる飼料組成物に関する。

(従来の技術)

食生活の多様化、高度化に伴う畜産物の需要の増大を背景に、我が国の畜産は著しい発展をとげてきた。畜産経営は大型化、集団化し、飼料の種類や品質の面にも大きな変化が現われ、各種の栄養成分の添加や、家畜の消耗防止を目的とした各種飼料添加物の開発とともに、配合飼料が大量に生産されるようになった。しかし、近年食品中に残留する抗生物質の直接或いは間接的な毒性の問題が取り上げられるにいたり、飼料添加物、中でも抗生物質の食肉中への移行残留が大きな社会問題となってきた。

畜産経営の近代化が進展するなかで、多頭畜産を可能にするためには、家畜の消耗防止、成長促進、健康の維持増進、飼料効率の向上などを目的とした飼料組成物、添加物の開発利用は不可欠である。

かかる実情に鑑み、最近では各種微生物の菌体、培養物、培養物残渣のうち、いずれかの飼料への

添加、または各種有機酸及びその塩類の飼料への添加などにより飼料効率の向上、体重増加促進、嗜好性増進を計ることがひろく行なわれるようになってきている。例えば、特開昭60-141232号には、発酵乳よりなる家畜用飼料添加物が開示されている。該発明に於ける発酵乳は乳酸菌を通常の方法により培養して得られる発酵乳で、これをそのまま飼料に0.5~10.0%添加することにより体重増加、飼料要求率の向上を計るものである。更に、特開昭62-104552号には、乳酸菌培養残渣を含有する飼料組成物が開示されている。該発明に於ける培養残渣は、通常の乳酸菌培養液から実質的に菌体を除去したものであり、これを固形分換算で0.5~1.0%飼料に添加することにより、増体重、飼料効率の向上を計るものである。また、特開昭56-121436号には、カルボン酸もしくはその塩類を含有する配合飼料が開示されている。該発明に於けるカルボン酸は、リンゴ酸、クエン酸、酒石酸、フマル酸などで、これらを0.001~5%(好ましくは0.05~2.0%)

飼料に添加することにより、増体重、飼料摂取量の向上さらに嗜好性の増進を計るものである。

(発明が解決しようとする問題点)

然しながら上記の特開昭60-141232号、特開昭62-104552号及び特開昭56-121436号公報に開示されている飼料添加物、飼料組成物にて家畜を飼育した場合は、体重増加、飼料要求率、飼料効率あるいは飼料摂取量の向上、嗜好性の増進などの点である程度の改善は見られるが、十分とは言えない。さらに下痢発生防止の点では僅かに効果が認められるに過ぎない。

畜産経営、特に養豚経営にとって、幼齢豚の下痢は子豚の損耗率を増加させるばかりでなく、回復後もしばしば発育障害を起こし、飼料効率を低下せしめるなど大きな問題となっている。しかも、下痢の原因は、ウイルスや細菌、原虫の感染、寄生虫の寄生、環境の急変など複数の因子が複合して発生することが多く、その予防と治療は、抗生物質の投与以外は極めて難しいとされている。

(問題点を解決するための手段)

本発明者らは、鋭意研究を重ねた結果、乳酸菌を培養し、その培養液もしくは培養液の遠沈上澄液の濃縮物あるいは乾燥物とカルボン酸を組合わせて飼料に添加することにより、家畜の下痢防止及び体重増加、飼料効率の向上等に極めて優れた効果を発揮することを見出し本発明を完成するに至った。

即ち本発明は、乳酸菌培養液の濃縮物もしくは乾燥物、または乳酸菌培養液を遠沈処理して得た上澄液の濃縮物もしくは乾燥物のうち1種または2種以上からなる乳酸菌培養成分と、カルボン酸とを含有する家畜、家禽用飼料組成物である。

本発明における乳酸菌培養液を得るために用いることができるラクトバチルス属は、例えばラクトバチルス・ブルガリクス、ラクトバチルス・アシドフィルス、ラクトバチルス・カゼイなどの乳酸桿菌属(ラクトバチルス属)に属する公知の全ての菌株である。また、同じくビフィズス菌は、例えばビフィドバクテリウム・ロンガム、ビフィドバクテリウム・ビフィダム、ビフィドバクテリ

ウム・シッドロンガムなどビフィドバクテリウム属に属する公知の全ての菌株である。更にストレプトコッカス属、ペディオコッカス属、ロイノストック属のごとき乳酸球菌に分類される公知の全ての菌株も使用できる。

本発明における乳酸菌培養成分としては、上記のごとき乳酸菌の培養液をそのまま濃縮し、あるいは乾燥したもの、または乳酸菌の培養液を遠沈処理して菌体等を除去した上澄液を濃縮し、あるいは乾燥したものをいずれも使用できる。またこれらを適宜混合して使用してもよい。乳酸菌の培養に際しては、遠心分離法による濃縮、さらには減圧濃縮等を可能ならしめる合成培地或いは半合成培地を用いるが、pHを一定範囲に保持して所要菌数に達するまで中和培養を行う高濃度培養法により、高菌数の培養液（高濃度培養液）を得るようにすることが好ましい。

例えばビフィドバクテリウム・ロンガムの場合、通常の培養法では培養液中の菌数は $10^8 \sim 10^9/\text{ml}$ 程度であるが、高濃度培養法によれば $10^{10}/\text{ml}$ 以

上の高濃度培養液を得ることができる。またラクトバチルス・アシドフィラスの場合、通常の培養法では培養液中の菌数は $10^7 \sim 10^8/\text{ml}$ 程度であるが、高濃度培養法によれば $10^9/\text{ml}$ 以上の高濃度培養液を得ることができる。

従って高濃度培養液は通常の培養液に比較して、10倍以上の乳酸菌数及び乳酸菌の増殖に伴う有効成分を含有しているため、培養タンク等の設備の小型化、濃縮、乾燥工程の簡略化が可能となり、また飼料組成物における乳酸菌培養成分の含有量（添加量）は通常の培養液を使用した場合に較べて1/10以下となる。

なお、乳酸菌の高濃度培養液は炭水化物を1～5%含有する培地（例えば乳糖およびカゼインの酵素分解物を主成分とする培地）を使用し、pHを4.5～7.0の範囲に保持して、菌数が $5 \sim 50 \times 10^9/\text{ml}$ となるまで中和培養することにより好適に得ることができる。

上記のようにして得た乳酸菌高濃度培養液あるいはこの乳酸菌高濃度培養液を遠沈処理して菌体

等を除去した上澄液は、さらに5～20倍に濃縮して固形分40～70%の濃縮物として使用するが、または噴霧乾燥、凍結乾燥等により乾燥物として使用することができる。

本発明で使用するカルボン酸は、特に限定されないが炭酸数3～6個を有する乳酸、リンゴ酸、クエン酸、酒石酸、グルコン酸、コハク酸、フマル酸の1種または2種以上を組合せて使用することが好ましい。また、飼料組成物への添加量は0.001～5%、好ましくは0.5～2.0%である。0.001%より少ないと効果がなく、5%より多いと酸味が強くなり家畜の嗜好性が悪くなる。

乳酸菌培養成分とカルボン酸の重量比率は固形分換算で0.6:1～10:1程度の範囲内が適当である。この範囲より乳酸菌培養成分が少ないと効果が低下し、逆にこの範囲より乳酸菌培養成分が多いと経済上好ましくない。

また、飼料組成物に対する乳酸菌培養成分とカルボン酸の合計含有量は、固形分換算で0.1～2%程度の範囲内が適当である。0.1%より少ない

と効果が減少、多いと経済上好ましくない。

本発明は豚、牛、鶏のごとき家畜、家禽を対象とする飼料組成物に適用される。本発明の乳酸菌培養成分及びカルボン酸を含有させる飼料としては、市販の配合飼料も適宜選択使用することができる。

次に、実施例により本発明の飼料組成物の効果をさらに詳しく説明する。

〔実施例〕

実施例-1

本発明者らは、前述した培養液濃縮物及びカルボン酸の夫々単用の場合の効果と本発明の併用効果との比較を下記により試みた。

ビフィドバクテリウム・ロンガムATCC15708株をカゼインの酵素分解物3%、乳糖2%、酵母エキス0.5%（重量%）よりなる培地で37℃16時間pH 6.5で嫌気中和培養を行ない菌数 $10 \times 10^9/\text{ml}$ の培養液を得た。この培養液を減圧濃縮法により固形分約40%に濃縮して濃縮物を得た。そして、次の配合からなる哺育期子豚用配合飼料に濃縮物

飼料を1.5%添加したもの、クエン酸を0.5%添加したもの、さらに濃縮物とクエン酸の2:1混合物を1.5%添加したものを試験飼料とした。

哺育期子豚用配合飼料-1		哺育期子豚用配合飼料-2	
とうもろこし	12.0%	60.0%	
小麦粉	21.8	12.0	
きな粉	10.0	10.0	
脱脂粉乳	28.0	4.0	
ホエー粉	12.0	—	
魚粉	—	10.0	
動物性油脂	4.0	—	
炭酸カルシウム	0.8	1.2	
磷酸カルシウム	0.4	0.2	
食塩	—	0.4	
ブドウ糖	10.0	1.4	
微量成分混合物	1.0	0.8	
合 計	100.0%	100.0%	

を最初の1週間、配合飼料-2をその後の4週間、計5週間給与した。即ち、体重約8kgの哺育期子豚40頭を10頭ずつ4区に分け、対照区(番号1~10)、クエン酸0.5%添加区(番号11~20)、濃縮物1.5%添加区(番号21~30)、濃縮物+クエン酸の混合物1.5%添加区(番号31~40)とし、上記試験飼料により5週間にわたり飼育した。飲水、飼料は自由摂取とした。そして、各区の哺育期子豚につき下痢発生状況を毎日観察し、試験開始後1、3、5週間目に各区の平均増体量及び一日当たりの増体重、飼料要求率を求めて比較した。その結果を第1表~第3表に示した。

(本頁以下余白)

生後30日令の哺育期子豚に、上記配合飼料-1

第1表 試験開始1週間の下痢発生状況

試験区	子豚番号	性	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	合計
対照区	1	M			+					3
	2	F		+						3
	3	F			+					6
	4	M			+					2
	5	M			+					5
	6	F			+					4
	7	F			+					8
	8	M			+					1
	9	F			+					2
	10	M			+					4
(38)										
クエン酸 0.5%添加区	11	F			+					4
	12	M			+					2
	13	F			+					6
	14	M			+					1
	15	M			+					5
	16	M			+					3
	17	M			+					6
	18	F			+					1
	19	M			+					2
	20	F			+					1
(31)										
濃縮物 1.5%添加区	21	F			+					4
	22	F			+					2
	23	M			+					2
	24	F			+					4
	25	M			+					5
	26	M			+					3
	27	F			+					2
	28	M			+					3
	29	F			+					2
	30	M			+					1
(28)										
混合物 1.5%添加区	31	M			+					2
	32	F			+					4
	33	F			+					
	34	F			+					2
	35	F			+					
	36	F			+					
	37	M			+					1
	38	M			+					
	39	F			+					3
	40	M			+					(12)
+ 飲便 () の合計										

第2表 平均増体重

試験区	0～1週間	1～3週間	3～5週間	通算	比率
対照区	1.44kg (0.206kg)	5.45kg (0.389kg)	6.13kg (0.438kg)	13.02kg (0.367kg)	100.0
クエン酸 0.5%添加区	1.36 (0.194)	5.48 (0.391)	6.48 (0.463)	13.32 (0.370)	102.3
濃縮物④ 1.5%添加区	1.45 (0.207)	6.12 (0.437)	6.85 (0.489)	14.42 (0.400)	110.7
混合物 1.5%添加区	1.42 (0.203)	6.96 (0.497)	7.73 (0.552)	16.11 (0.448)	123.7

(注) 増体重は、10頭の平均値。また、()は1日当たり増体重。

第3表 飼料要求率

試験区	0～1週間	1～3週間	3～5週間	通算	比率
対照区	1.38	1.86	1.99	1.87	100.0
クエン酸 0.5%添加区	1.47	1.76	1.95	1.82	97.3
濃縮物④ 1.5%添加区	1.38	1.77	1.89	1.75	93.6
混合物 1.5%添加区	1.41	1.47	1.67	1.56	83.4

(注) 飼料要求率は10頭の平均値。

この結果から明らかなように、培養液濃縮物、クエン酸単独の場合、下痢発生防止或いは増体重、飼料要求率に対しそれほどの効果が認められないのに対し、併用した場合にはその効果が歴然と現われることを確認した。

実施例-2

次に、本発明者らは培養液を遠沈処理した上澄液濃縮物とカルボン酸の併用効果についてさらに詳しく研究をすすめた。

ラクトバチルス・アシドフィラスATCC4357株を、蛋白加水分解ホエー5%、肉エキス1%、ソルビタンモノオレート0.1%（重量%）よりなる培地で37℃16時間、pH5.0で中和培養を行ない、菌数 $4 \times 10^7/\text{ml}$ の培養液を得た。この培養液を5000rpm 15分遠沈処理をして菌体等を除去し、培養残液を得た。この残液を減圧濃縮法により固形分約60%に濃縮し、培養残液濃縮物を得た。これをクエン酸と1:1に混合し、実施例1で使用した哺育期子豚用飼料に0.4%、0.8%添加し、試験飼料とした。

また、実施例-1で得られた濃縮物④とクエン酸を2:1に混合し、上記同様哺育期子豚用飼料に夫々1%、2%添加し試験飼料とした。

これら4種類の試験飼料を用いて実施例-1同様飼育試験を行なった。即ち、哺育期子豚50頭を10頭づつ5区に分け、対照区（番号41～50）、ラクトバチルス・アシドフィラス培養残液濃縮物+クエン酸混合物0.4%添加区（番号51～60）、同0.8%添加区（番号61～70）、ビフィドバクテリウム・ロンガム培養液濃縮物+クエン酸混合物1%添加区（番号71～80）、同2%添加区（番号81～90）とし、上記試験飼料により5週間にわたり飼育し、その結果を第4表～第6表に示した（第4～第6表）。

(本頁以下余白)

第4表 試験開始1週間の下痢発生状況

試験区	子豚番号	性	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	合計
対照区	41	M				+	+		+	3
	42	M		+	+	+	+	++	++	9
	43	M			+	+	+			2
	44	M			+	+	+	+		4
	45	M						+	+	2
	46	F						+	+	1
	47	F			+			+		2
	48	F		+	+	+	+	+	++	7
	49	F		+	+	+	+	+	++	5
	50	F		+	+	+	+	+	+	5
(40)										
混合物 0.4%添加区	51	M		+	+	+	+	+		4
	52	M		+						3
	53	F								
	54	F								
	55	M			+					1
	56	M					+	+	++	4
	57	F						+		1
	58	F		+				+		2
	59	M				+				1
	60	M								(16)
混合物 0.8%添加区	61	M								
	62	F								
	63	M		+	+	+		+		3
	64	F		+	+	+				3
	65	M								1
	66	M								
	67	F		+	+					2
	68	M								
	69	F		+	+					2
	70	F								(11)
混合物 1%添加区	71	M								
	72	F		+	+	+	+	+	+	7
	73	M		+						2
	74	M								
	75	F			+					1
	76	F		+						1
	77	F								
	78	M								
	79	F								
	80	M								(11)
混合物 2%添加区	81	F			+					1
	82	M		+	+		+			3
	83	M				+				1
	84	F				+	+			2
	85	M								
	86	F		+	+	+				3
	87	M			+					1
	88	M		+	+					2
	89	F		+	+					1
	90	F		++	+					3
(17)										

+ 就便 ++ 水様便 () 合計

第5表 平均増体重

試験区	0~1週間	1~3週間	3~5週間	通算	比率
対照区	1.49kg	5.41kg	5.96kg	12.86kg	100.0
	(0.213g)	(0.361kg)	(0.426kg)	(0.357kg)	
混合物 0.4%添加区	1.02	5.98	7.66	14.66	114.0
	(0.146)	(0.399)	(0.547)	(0.407)	
混合物 0.8%添加区	1.54	6.16	7.37	15.07	117.2
	(0.220)	(0.411)	(0.526)	(0.419)	
混合物 1%添加区	1.39	6.51	8.13	16.03	124.7
	(0.198)	(0.434)	(0.581)	(0.445)	
混合物 2%添加区	1.31	6.85	7.33	15.49	120.5
	(0.187)	(0.457)	(0.524)	(0.430)	

(注) 増体重は、10頭の平均値。また、() は1日当たり増体重。

第6表 飼料要求率

試験区	0~1週間	1~3週間	3~5週間	通算	比率
対照区	1.34	1.80	2.01	1.85	100.0
0.4%添加区	1.96	1.59	1.57	1.60	86.4
0.8%添加区	1.30	1.56	1.87	1.68	90.8
1%添加区	1.44	1.49	1.48	1.48	80.0
2%添加区	1.53	1.45	1.78	1.61	87.0

(注) 飼料要求率は10頭の平均値。

以上の結果から明らかなように、ラクトバチルス・アシドフィラス高濃度培養残液濃縮物とクエン酸の混合物を0.4、0.8%夫々添加した試験飼料を与えた哺育期子豚（番号51～70）、及びビフィドバクテリウム・ロンガム高濃度培養濃縮物とクエン酸の混合物を1.0、2.0%夫々添加した試験飼料を与えた哺育期子豚（番号71～90）は、対照区の哺育期子豚（番号41～50）に比べ下痢の発生状況が明らかに低くなっている。即ち、対照区は、1週間のうち、4回以上下痢をした豚が10頭中5頭（50%）に達するのに比べ、試験飼料を与えた豚の場合は、40頭中2頭（5%）に過ぎず、また、全く下痢をしなかった豚が40頭中15頭（37.5%）に達しており、その効果は顕著である。

各区の平均増体重を比較すると、投与開始1週間は、対照区がやや上回るものの、それ以降は試験飼料投与区の方が全て上回り、通算の増体重は、対照区の114～124%となっており、培養残液濃縮物及び培養液濃縮物とクエン酸の併用効果は歴然としている。また飼料効率においても、その効

果は明確に得られている。

〔発明の効果〕

本発明の飼料組成物を家畜、家禽に給与することにより下痢発生防止、体重増加、飼料効率向上を確実に達成することができる。

出願人 明治乳業株式会社

代理人 弁理士 平 木 祐 輔